

ОКИСНІ ПРОЦЕСИ В КЛІТИНАХ ЗА ДІЇ КОМПЛЕКСНИХ СОЛЕЙ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ НА ОСНОВІ N-ПЕГЕЛЬОВАНОЇ ГЛУТАМІНОВОЇ КИСЛОТИ

Р. Бранець¹, В. Олекса²

¹Інститут біології тварин НААН, м. Львів, Україна

²Національний університет «Львівська політехніка», м. Львів, Україна

Для корегування мікроелементного складу раціонів тварин використовують переважно сполуки мінерального походження. При цьому додані до складу кормів неорганічні компоненти характеризуються низькою (10–30 %) засвоюваністю, а організм тварин не забезпечений необхідною кількістю мікроелементів для прояву фізіологічно зумовлених продуктивних якостей. Значно ефективнішими є премікси есенціальних мікроелементів не мінерального походження — комплексні солі з органічними лігандами. Проте виникають запитання щодо шляхів метаболізму сполук, які використовуються як ліганд, та їх токсичності. Пошук нетоксичного органічного ліганду з високою здатністю до транспорту іону мікроелемента в клітину є актуальним питанням створення високоефективних форм добавок есенціальних мікроелементів.

Мета — Дослідити вплив комплексних солей металів (Cu, Zn, Mn, Fe) на основі N-пегельованої глютамінової кислоти на окиснювальні процеси в клітинах.

Дослідження проведені в Інституті біології тварин НААН, на кафедрі органічної хімії Національного університету «Львівська політехніка» та в НВО «Західплемресурси». Для досліджень синтезовані комплекси металів на основі N-пегельованої глютамінової кислоти з вмістом в 1 г: Феруму (Fe^{2+}) $0,03 \pm 0,05$ ммоль, Цинку (Zn^{2+}) $0,0319$ ммоль, Мангану (Mn^{2+}) $0,0359$ ммоль, Купруму (Cu^{2+}) $0,0222$ ммоль. Для оцінювання дії новосинтезованих сполук використовували свіжоотримані еякуляти бугаїв, оцінені за фізіологічними характеристиками (об'єм 2–6 мл, концентрація $0,6\text{--}1,5 \times 10^9$ клітин/мл, активність 7,5–8,0 бала сперміїв). Сперму розріджували лактозо-жовтково-гліцериним розріджувачем, ділили на частини: контрольну — без додавання та дослідні — з додаванням мікроелементів у складі полімеру-транспортера в дозах 0,01, 0,05 і 0,1 мл/мл. Визначали виживання сперміїв (год) за температури 2–4 °C, активність сукцинатдегідрогенази з використанням 2,3,5-трифенілтетразолію і натрію сукцинату (од/год $\times 0,1$ мл розрідженої сперми; C), дихальну активність — полярографічно (нг-атом O/хв $\times 0,1$ мл C), відновну здатність — потенціометрично (mV/хв $\times 0,1$ мл C) сперми.

Встановлено, що мікроелементи (Cu, Zn, Mn, Fe) у складі N-пегельованої глютамінової кислоти здатні проникати і включатись в метаболізм клітин. При цьому дія досліджених комплексів залежить від дози доданого компоненту в розріджувач сперми та ролі мікроелементу в метаболізмі клітин. Зокрема, мікроелементи у складі N-пегельованої глютамінової кислоти у дозі 0,01 мл/мл не впливають на інтенсивність окиснювальних процесів у спермі, а в дозах 0,05 і 0,1 мл — знижують їх. Найвища за силою негативна кореляція ($\eta=0,769$) активності ензиму дихального ланцюга мітохондрій СДГ виявляється за збільшення доз Cu^{2+} -ПЕГ400 до 0,1 мл/мл розрідженої сперми. Аналогічно, виживання сперміїв знижується за додавання наростаючих доз комплексів мікроелементів у складі ПЕГ400 в розріджену сперму. При цьому залежність виживання сперміїв від комплексу мікроелементів у складі полімерів-транспортерів свідчить про слабку негативну кореляцію за вмістом у Zn^{2+} - і Cu^{2+} -ПЕГ400 в мл сперми ($\eta = 0,122\text{--}0,227$) і середню за Mn^{2+} -, Fe^{2+} - ПЕГ400 в мл сперми ($\eta = 0,323\text{--}0,413$).

Новостворені комплекси мікроелементів (Cu, Zn, Mn, Fe) у складі N-пегельованої глютамінової кислоти характеризуються низькою токсичністю, високою здатністю проникати і включатися в метаболізм клітин та можуть бути використані для поліпшення наявних преміксів з мікроелементів для живлення тварин.